ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

QOBIQ QUVURLI ISSIQLIK ALMASHINISH QURILMASINI KONSTRUSIYASINI O'ZGARTIRISH ORQALI ISSIQLIK ALMASHINISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH



Raximov G'anisher Baxtiyorovich
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Texnika fanlari falsafa doktori, dotsent
E-mail: ganisher.raximov@inbox.ru

Annotatsiya. *Bugungi kunga kelib, konvektiv issiqlik uzatishni intensivlashning turli usullari taklif qilingan va o'rganilgan. Ushbu maqola qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini ichki quvurlari suyuq oqim harakatlanganda qurilmaning ichki quvurlari va taqsimlanish kamerasi qismida suyuqlik bug'lari hosil bo'lishini oldini olish orqali qurilmadagi issiqlik almashinish samaradorligi va ta'mirlararo vaqtini uzaytirish yechimlariga qaratilgan.*

Kalit so'zlar: *qobiq quvurli issiqlik almashinish, shtutser, elleptik qopqoq, issiqlik tashuvchi agent, bug'lanish issiqligi, issiqlik berish va o'tkazish koeffitsenti, quvur to'rlari, quvurlararo bo'shliq.*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ КУКУШОЧНОТРУБНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА

Рахимов Ганишер Бахтиёрович
Каршинский инженерно-экономический институт, доктор философских наук, доцент
Электронная почта
ganisher.raximov@inbox.ru

Аннотация. *К настоящему времени предложены и исследованы различные способы интенсификации конвективного теплообмена. В данной статье рассмотрены решения по повышению эффективности теплообмена и срока эксплуатации кожухотрубного теплообменника за счет предотвращения образования паров жидкости во внутренних трубах и распределительной камере устройства при движении потока жидкости по внутренним трубкам.*

Ключевые слова: *кожухотрубный теплообменник, сопло, эллиптическая крышка, теплоноситель, теплота парообразования, теплоотдача и коэффициент передачи, трубопроводные сети, межтрубный зазор.*

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596

ID: 37094
Volume 1, № 2
December 2023

INCREASING THE EFFICIENCY OF HEAT EXCHANGE BY CHANGING THE CONSTRUCTION OF A SHELL-TUBE HEAT EXCHANGER

Rakhimov Ganisher

Karshi Engineering-Economics institute, PhD

E-mail: ganisher.raximov@inbox.ru

Abstract. *To date, various methods of intensifying convective heat transfer have been proposed and studied. This article focuses on solutions to increase the heat exchange efficiency and maintenance time of the shell-and-tube heat exchanger by preventing the formation of liquid vapors in the internal pipes and distribution chamber of the device when the liquid flow moves through the internal pipes.*

Keywords: *shell-and-tube heat exchanger, nozzle, elliptical cover, heat transfer agent, heat of vaporization, heat transfer and transfer coefficient, pipe networks, inter-pipe gap.*

Kirish. Mamlakatimizda neft va gazni qayta ishlash tarmog'ida ishlab chiqarishni sifat jihatdan yangi bosqichga ko'tarish, modernizasiyalash va diversifikasiya qilish, innovasion texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarilayotgan mahsulot hajmi va sifatini oshirish hamda turlarini kengaytirishga yo'naltirilgan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda [1].

Kimyo va neft-gaz sanoatida mahsulotlarni issiqlik ta'sirida kayta ishlash jarayonidan keng foydalaniladi. Issiqli almashinish jarayoni quyidagi maqsadlarda olib boriladi: 1) jarayon temperaturasini berilgan darajada ushlab turish; 2) sovuq, maxsulotni isitish yoki issiq maxsulotni sovitish; 3) bug'ni kondensasiyalash; 4) eritmalarni quyiltirish va boshqalar. Bu jarayonlar alohida olingan issiqlik almashinish qurilmalarida yoki texnologiya qurilmasining o'zida amalga oshiriladi [2].

Sanoatda chiqariladigan issiqlik almashinish qurilmalari tipi, o'lchamlari, parametrlari va materiallari bo'yicha juda keng nomenklaturaga ega. Shu sababdan xar bir aniq sharoit uchun barcha ko'rsatkichlari bo'yicha optimal bo'lgan qurilma tanlab olish imkoniyati mavjud. Issiqlik almashinish qurilmalarini tanlashda quyidagi umumiy qonuniyatlarga amal qilinsa maqsadga muvofiq bo'ladi.[3]

1. Issiqlik tashuvchi agentlarning bosimi yuqori bo'lsa, quvurli issiqlik almashinish qurilmalari ishlatilishi kerak; bunday sharoitda quvurlarning ichiga bosimi kattarok bo'lgan issiqlik tashuvchi agent yuboriladi, chunki quvurlarning diametri qurilma kobigining diametriga nisbatan kichik bo'lganligi sababli birmuncha yuqori bosimga bardosh bera oladi [4];

2. Korroziyaga uchraydigan issiqlik tashuvchi agentni quvurli issiqlik almashinish qurilmasining quvurlari orqali beriladi, chunki quvurlar korroziya ta'sirida yemirilganda xam qurilmaning qobigi o'zgartirilmaydi; [4]

3. Korroziyaga uchratadigan issiqlik tashuvchi agentlar ishlatilganda korroziyaga bardosh beruvchi polimer materiallar (masalan, ftorplast va uning sopolimerlari) dan tayyorlangan issiqlik almashinish qurilmalari ishlatilishi kerak [4];

4. Agar issiqlik tashuvchi agentlardan bittasi iflos bo'lsa yoki qurilma yuzasiga chukma berish xossasiga ega bo'lsa, bunday issiqlik tashuvchini issiqlik almashinish

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596

yuzasining tozalashga qulay tomoniga yuborish zarur (masalan, qobiq-quvurli qurilmalarda quvurlarning ichki yuzasi, zmeevikli qurilmalarda esa quvurlarning tashqi yuzasi) [4];

5. Issiqlik almashinish sharoitini yaxshilash xar doim issiqlik tashuvchining tezligiga bog‘liq bo‘lmaydi (masalan, bug‘ni kondensasiyalanish tezligi kondensatni issiqlik almashinish yuzasidan uzatishni to‘g‘ri tashkil etishiga bog‘liq bo‘ladi), shu sababdan xar bir aniq sharoit uchun tegishli konstruksiyaga ega bo‘lgan qurilma tanlash kerak [4].

Neft va gazni birlamchi va chuqur kimyoviy qayta ishlash texnologiyasida ko‘pincha bevosita issiqlik manbasi sifatida yoqilg‘ilarning yonishidan hosil bo‘lgan gazlar va elektr energiyasi ishlatiladi. Texnologik jarayonlarda issiqlik almashinish qurilmalarida issituvchi agent sifatida asosan suv, suv bug‘lari va texnologik jarayondan chiqayotgan suyuq yoki gazsimon mahsulotni haroratida foydalaniladi [5].

Natijalar. Qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmalarida xomashyoni isitishda qurilmaning ichki quvurlaridan suyuq xomashyo harakatlanganda ichki quvurlarda xomashyoning (xomashyoning bug‘lanish haroratiga bog‘liq holda) qisman bug‘lanishi yuz beradi. Buning natijasida quydagi holatlar sodir bo‘ladi [6]:

1. Isitilayotgan suyuq xomashyoning bug‘lanishi natijasida qurilmaning ichki quvurlari va taqasimlanish kamerasida gaz massasi hosil bo‘ladi. Xomashyoning ichki quvurlaridan harakatlanishiga qarshilik ko‘rsatadi va bosim yoqotilishiga sabab bo‘ladi [7];

2. Issiqlik almashinish samaradorligi haroratlar farqi bilan baholanadi. Issiqlik almashinish samaradorligiga katta ta’sir etuvchi omillardan biri issiqlik almashinish yuzasi, agent va mahsulotni issiqlik bersh va o‘tkazish koeffitsentlari va issiqlik almashinuvchi yuzaning issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsenti hisoblanadi. Bizga ma’lumki suyuq agregat holatidagi moddalani issiqlik berish va o‘tkazish koeffitsentlari gazsimon agregat holatdagi moddalardan ancha yuqori hisoblanadi. Demak, xomashyoni isitishda qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini ichki quvurlaridan harakatlanganda, xomashyoni qisman bug‘lanishi yuz bersa bu issiqlik almashinish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi [8];

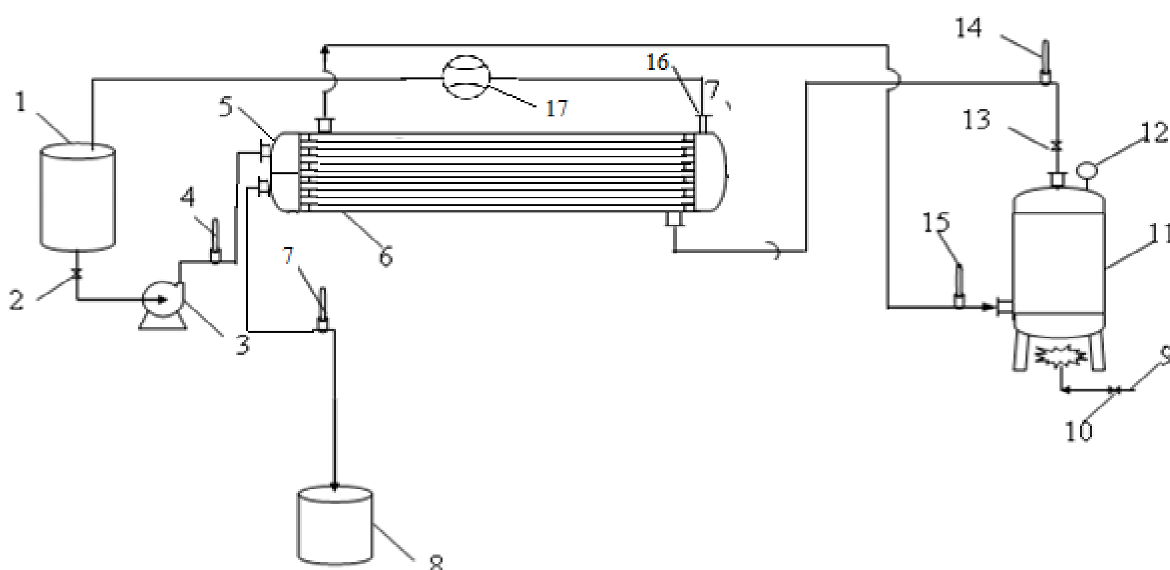
3. Qurilmaning ichki quvurlariga gaz massasi hosil bo‘lishi qurilmaning ichki quvurlari va taqsimlanish kamerasi yuzasiga ortiqcha bosim bilan ta’sir qiladi. Bu esa qurilmaning tamirlararo vaqtini qisqartirishga sabab bo‘ladi [9].

Yuqorida qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini ichki quvurlarida suyuq xomashyo harakatlanlanuvchi xomashyoni yuqori haroratga isitish jarayonida qurilmaning issiqlik almashinish samaradorligiga salbiy ta’sir etadigan holatlar sanab o‘tildi. Kondonsatni barqarorlashtirish qurilmasida barqarorlashtirish kolonnasidan chiqayotgan issiq kondensat kolonnaga kirishdan oldin nobarqaror kondensatni isitishda qo‘llaniladigan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasini quvurlararo bo‘shlig‘idan harakatlanib issiqligini berib sovib chiqadi. Ushbu maqolada ushbu kondensatni barqarorlashtirish texnologiyada qo‘llaniluvchi qobiq quvurli issiqlik almashigichning laboratoriya qurilmasida olib borilgan tadqiqot natijalari va ularning tahlili keltirilgan. Bunda isitilayotgan xomashyo 30 °C beqaror kondendat,

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596

isituvchi agent quvurlararo bo‘shliqdan harakatlanadigan 120 °C dagi barqaror hisoblanadi. Taqsimlash kamerasida kondensat bug‘ini chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasining texnologik semasi keltirilgan(1-rasm).

Tajriba qurilmasi quyidagi ketma ketlikda ishlaydi. Xomashyo uchun idish 1 masiga xomashyoni haydaladi. Issiqlik almashinish qurilmasida qizdirilgan xomashyo yig‘ish idishi 7 ga tushadi. Ushbu jarayonda xomashyoning boshlang‘ich va oxirigi haroratlari 4 va 6 termometrlar yordamida nazorat qilib boriladi. Uning hajmiy sarfini vaqt mobaynida yig‘uvchi idishga tushgan xomashyo hajmidan aniqlanadi.



1-rasm. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasining texnologik sxemasi.

1-xomashyo uchun idish; 2- xomashyo sarfini boshqarish jo‘mragi; 3-markazdan qochma nasos; 4,7-xomashyoning issiqlik almashinish qurilmasiga kirish va chiqishdagi harorati; 5-markazdan qochma harakatni ta'minlovchi kamera; 6-qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasi; 8-idish; 9-tabiiy gaz; 10-gaz uchun jo‘mrak; 11-qizdiruvchi agent uchun generator; 12 - muxit bosimini o‘lchash uchun manometr; 13 - issiqlik tashuvchi sarfini rostlash uchun jo‘mrak; 14,15-qizdiruvchi agentning qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasiga kirish va chiqishdagi haroratlarni o‘lchash uchun termometrlar; 16-gazni chiqaruvchi klapn (vozduxotvotchik); 17-ajiralgan gaz sarfini o‘lchovchi asbob.

ga qizdiriluvchi agent quyilib, jo‘mrak 2 orqali markazdan qochma nasos 3 ga xomashyo beriladi va nasos 5 yordamida qobiq quvurli issiqlik almashinish quril-

Qizdiruvchi agent, ya’ni regeneratsiya qilingan dietanolamin qizdirish qozoni 10 ga quyilib, quvur 8 da jo‘mrak 9 yordamida olov yoqilib, qizdiruvchi agent qizdiriladi va

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596

jo‘mrak 12 ochilib, qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasi 5 ning qobiq qismiga uzatiladi va kondensasiyalangan issiqlik tashuvchi qizdirish qozoni 10 ga qaytariladi. Qizdiruvchi agentning boshlang‘ich va oxirgi harorati 13 va 14 termometrlar yordamida, jarayonnig bosimi esa 11 monometr yordamida o‘lchab boriladi. 16 potrubkaga bug‘ ajiratuvchi klapn (возухотвотчик) o‘rnatiladi va bundan ajiralgan bug‘langan kondensat kondensatsiyalantirib xomashyo yig‘ish idishiga beriladi.

Tajriba ishlari ikki yo‘lli issiqlik almashinish qurilmasida va taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmalarida olib borildi. Olingan natijalar 1 va 2-jadvallarda keltirilgan.

Yuqorida olingan natijalardan shuni ko‘rish mumkinki, xomashyo sarfini 1 l/min dan 5 l/min gacha ortishi qizdirilayotgan agent haroratini tushishiga olib keladi. Lekin, qizdirilayotgan xomashyoning umumiy hajmi 5 marotaba ortadi.

Muhokama. Tajriba natijalari keltirilgan jadvallarda shuni ko‘rish mumkinki, ikki yo‘lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi keltirilgan bo‘lib, bunda qizdiruvchi agentni harorati 120 °C va agent sarfi 1 l/min bo‘lganda xomashyoni 54°C haroratgacha qizdirish imkoniyati yaratildi. Ushbu tajribani Taqsimlash kame-

1-jadval

Ikki yo‘lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi

Xomashyo sarfi V l/min	Qizdiriluvchi agent harorati, °C		Qizdiruvchi agent harorati, °C	
	t_1	t_2	t_3	t_4
1	30	84	120	103
2	30	82	120	105
3	30	80	120	106
4	30	77	120	108
5	30	75	120	110

2-jadval

Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi oqimlar haroratining xomashyo sarfiga bog‘liqligi

Xomashyo sarfi V l/min	Qizdiriluvchi agent harorati, °C		Qizdiruvchi agent harorati, °C	
	t_1	t_2	t_3	t_4
1	30	97	120	101
2	30	95	120	102
3	30	92	120	104
4	30	90	120	106
5	30	89	120	109

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596

rasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida olib borilganda qizdiruvchi agentni harorati 120 °C va agent sarfi 1 l/min bo‘lganda xomashyoni 67 °C haroratgacha ko‘tarildi. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida olib borilgan tajriba oddiy ikki yo‘lli issiqlik almashinish qurilmasida olib borilgan tajribasadagi haroratlar farqi 13 °C teng bo‘ldi. Tajriba natijalari shuni ko‘rsatadi, takomillashtirilgan konstruksiyali issiqlik almashinish qurilmasining ichki quvurlardan harakatlanganda qizdirilayotgan kondensat ichki quvurlarda va taqsimlanish kamerasida qizishi hisobiga bug‘lanadi. Issiqlik almashinish qurilmasining ichki quvurlarida qizdirilayotgan bug‘langan kondensat suyuq kondensatdan ko‘ra issiqlik almashinish yuzasidan issiqlikni o‘tkazish koeffitsenti pasligi hisobiga issiqlik almashinish samaradorligini kamayishiga olib keladi. Takomillashtirilgan konstruksiyali issiqlik almashinish qurilmasida taqsimlash kamerasida hosil bo‘lgan kondensat bug‘lari bug‘ ajiratuvchi klapn orqali chiqarib yuboriladi. Ajiratib olingan kondensat bug‘lar yig‘uv idishiga yig‘iladi.

Xulosa.

1. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi ishlab chiqildi.

2. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasidagi va ikki yo‘lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida xomashyo sarfi hararatga bog‘liq o‘zgarishi o‘rganildi.

3. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida va ikki yo‘lli qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasida olib borildi. Takomillashtirilgan konstruksiyali issiqlik almashinish qurilmasida issiqlik almashinish samaradoligi 1,24 marotaba ortishi tajriba natijalari asosida aniqlandi.

4. Taqsimlash kamerasida gaz massa chiqaruvchi patrubka joylashtirilgan qobiq quvurli issiqlik almashinish qurilmasining ichki quvurlari va taqsimlanish kamerasida hosil bo‘ladigan gaz massasini chiqarish orqali qurilmada hosil bo‘ladigan gidravlik zarbalar hosil bo‘lishni kamayadi. Buning natijasida qurilmaning tamirlararo vaqti uzayadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Хурмаматов, А. М., Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2021). Интенсификации процессов теплообмена в трубчатых теплообменниках. *Universum: технические науки*, (11-5 (92)), 11-15.
2. Рахимов, Г. Б., Муртазаев, Ф. И., & Султонов, Н. Н. (2020). Усовершенствование утилизации дымовых газов на установке получения серы (Шуртанский газохимический комплекс).
3. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2020). Усовершенствование утилизации

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596

дымовых газов на установке получения серы (Шуртанский газохимический комплекс). *Интернаука*, (43-1), 60-62.
4. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2020). Синтез соединений ацетона и аммиака в составе цинка на основе пиридины. *Точная наука*, (79), 4-6.
5. Khurmamatov, A. M., & Rakhimov, G. B. (2021). Calculation of heat transfer and heat transfer in a pipe apparatus in heating gas condensate. *Scientific and technical journal of NamIET*, *6*(1).
6. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Расчет потери от пылеобразования при производстве портландцемента. *Точная наука*, (45), 102-103.
7. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Поликонденсационные иониты на основе фурфурола. Школа Науки, (6), 5-6.
8. Рахимов, Г. Б., Каршиев, М. Т., & Муртазаев, Ф. И. (2021). Разработка технологии и процесса очистки природного газа от сернистых соединений. *Universum: технические науки*, (5-4 (86)), 92-94.
9. Рахимов, Г. Б., & Муртазаев, Ф. И. (2019). Присадки, улучшающие показатели дизельного топлива. Школа Науки, (6), 3-5.
10. Хурмаматов, А. М., & Рахимов, Г. Б. " Расчет гидравлического сопротивления при диффузоре и конфузоре в горизонтальной трубе" журнале. Технологии нефти и газа", (6).
11. Khurmamatov, A., Rakhimov, G., & Murtazayev, F. (2022, June). Intensifications of heat exchange processes in pipe heat exchangers. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.
12. Хурмаматов, А. М., & Рахимов, Г. Б. (2021). Расчет гидравлического сопротивления при плавном расширении и сужении горизонтальной трубы. Oil & Gas Technologies, 137(6).
13. Rakhimov, G. B. (2021). Corrosion protection of heat exchangers used on the device for amine cleaning of regeneration gases “Shurtan oil and gas production department”. Точная наука, (105), 2-3.
14. Шоназаров, Э. Б., & Рахимов, Г. Б. (2021). Интенсификация аппарата воздушного охлаждения путем совершенствования его конструкции. Universum: технические науки, (5-5 (86)), 98-100.
15. Рахимов, Г. Б. (2020). Улучшение процесса технологии очистки метилдиэтанол амина используемого в газоочистке. Интернаука, (4-2), 29-30.
16. Рахимов, Г. Б. (2020). Производство адсорбента для очистки газов. Точная наука, (74), 6-7.
17. Рахимов, Г. Б., & Салохиддинов, Ф. А. (2018). Гидравлическое сопротивление

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596

безнапорных деривационных и машинных каналов на крупных гидроэнергетических сооружениях. *Устойчивое развитие науки и образования*, (6), 262-265.

18. Хурмаматов, А. М., & Рахимов, Г. Б. Повышение эффективности теплообмена путем совершенствования конструкции трубного теплообменного аппарата. *EDITORIAL BOARD*, 854.
19. Rakhimov Ganisher (2023). Increasing the efficiency of heat exchange by changing the construction of a shell and tube heat exchanger. Universum: технические науки, (5-8 (110)), 21-24.
20. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov H.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. - Toshkent, O‘qituvchi, 2003. - 557 b.

doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.10408596